

Electromagnetic contact device

Patent number: DE3232173
 Publication date: 1983-03-31
 Inventor: YOSHIDA MASAYUKI (JP); MATSUMOTO FUMIO (JP);
 OTSUKA SHIGEHARU (JP)
 Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)
 Classification: H01H50/54; H01H50/54; (IPC1-7): H01H47/22
 - international: H01H50/54B
 - european: H01H50/54B
 Application number: DE19823232173 19820830
 Priority number(s): JP19810151258 19810924

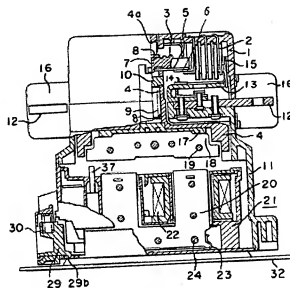
Also published as:

US4481555 (A1)
 JP58053130 (A)
 GB2109164 (A)

Report a data error here

Abstract not available for DE3232173
 Abstract of corresponding document: **US4481555**

An electromagnetic contact device performs on-off operations for opening and closing an electrical path, without causing the hunting phenomenon between the two contact points in the device not only during closure of a fixed contact point and a movable contact point therein, but also when a voltage to be applied to an operating coil has lowered. An operating coil generates a predetermined energizing force in combination with a fixed iron core, a starting circuit rectifies a large capacity electric current from an AC power source when attracting a movable iron core and supplies the rectified current to the operating coil. A holding circuit supplies the large capacity current from the AC power source to the operating coil through means of converting the large capacity current to a small capacity current at the time of holding the movable iron core. A change-over switch changes the energizing current supply source for the operating coil from the starting circuit to the holding circuit, the change-over switch having a hysteresis characteristic such that it performs its off-operation after closure of both contact points when the main circuit is closed, and performs its on-operation after separation of both contact points when the voltage to be applied to the operating coil has been lowered.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

17 Offenlegungsschrift
DE 3232 173 A 1

31 Int. Cl. 3.
H01 H47/22

- 21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
23 Offenlegungstag:

P 32 32 173.2
30. 8. 82
31. 3. 83

34 Unionspriorität: 32 33 31
24.09.81 JP P151258-81

11 Anmelder:
Mitsubishi Denki K.K., Tokyo, JP

14 Vertreter:
Liesegang, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

12 Erfinder:

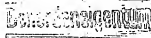
Yoshida, Masayuki, Toyooka, Aichi, JP; Matsumoto, Fumio;
Otsuka, Shigeharu, Gifu, JP

35 Rechercheergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-A	S 12 67 311
DE-A	S 10 92 990
DE-O	S 28 34 780
DE-O	S 26 17 843
DE-O	S 20 39 840
DE-O	S 19 60 775
DD	70 316
US	42 83 748
US	37 27 157

36 Elektromagnetische Kontaktvorrichtung

Eine elektromagnetische Kontaktvorrichtung zum Öffnen und Schließen eines elektrischen Spelse-Strompfades zu einem Gerät, wie einem Elektromotor, ist so ausgebildet, daß ein unerwünschtes Schmelzen zwischen den beiden Kontakten beim Einschalten und Ausschalten vermieden wird. An einem gegenüber einem fixen Kontakt beweglichen Querbügel sind ein beweglicher Kontakt und ein beweglicher Eisenkern angebracht, welcher den beweglichen Kontakt im Zusammenwirken mit einem fixen Eisenkern verlagert. Eine zum fixen Eisenkern gehörige Betätigungsspule erhält Strom über eine Startschaltung, welche einen von einer Wechselstromquelle gespeisten Strom großer Leistung gleichrichtet. Während der Haltezeit des beweglichen Eisenkerns speist eine Halteschaltung den von der Stromquelle gelieferten Speisestrom zu einer Wandlerschaltung, welche den Spelsestrom in einen Strom niedriger Leistung umformt. Ein Wechselschalter schaltet die Stromzufuhr der Betätigungsspule von der Startschaltung auf die Halteschaltung jeweils erst nach dem Berühren der beiden Kontakte und umgekehrt jeweils erst nach dem Trennen der beiden Kontakte um. (32 32 173)



DE 3232 173 A 1

DE 3232 173 A 1

Patentanwalt Dr.-Ing. R. Liesegang

Telefon (089) 4482496
 Telex 5215935
 Telegramme patemus münchen
 Postcheck München 394 18-002
 Reuschebank München 2 603 007

zugelassen beim Europäischen Patentamt — admitted to the European Patent Office — Mandataire agréé auprès l'Office Européen des Brevets

MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA
 Tokyo, Japan
 P 147 16

Elektromagnetische Kontaktvorrichtung

Ansprüche

1. Elektromagnetische Kontaktvorrichtung g e k e n n -
 z e i c h n e t durch folgende Merkmalskombination:
 ein Basisteil (11) mit einem daran angebrachten fixen
 Kontakt (14);
 5 ein Querbügel (4), der am Basisteil (11) frei gleit-
 bar angeordnet ist und einen beweglichen Kontakt (6)
 trägt, um im Zusammenwirken mit dem fixen Kontakt (14)
 einen Hauptstromkreis zu öffnen und zu schließen;
 ein fixer Eisenkern (20) am Basisteil (11);
 10 ein beweglicher Eisenkern (18) am Querbügel (4) zum
 Verlagern des beweglichen Kontaktes (6);
 eine mit dem fixen Eisenkern (22) kombinierte Betäti-
 gungsspule (22) zum Erzeugen einer vorbestimmten Be-
 tätigungskraft;
 15 eine Startschaltung (107) zum Gleichrichten eines von
 einer Wechselstromquelle (106) gespeisten elektrischen
 Stromes großer Leistung und Speisen des gleichgerich-
 teten Stromes zu der Betätigungsspule (22);
 20 eine Halteschaltung mit einer Wandlervorrichtung (108;
 112; 113, 114) zum Speisen des Stromes großer Leistung

- von der Stromquelle (106) über die Wandlervorrichtung zur Betätigungsspule (22), um den Strom großer Leistung in einen Strom kleiner Leistung zu wandeln, wenn die Eisenkerne in Kontakt sind; und
- 5 ein Wechselschalter (37) zum Umschalten eines Betätigungsstromes für die Betätigungsspule (22) von der Startschaltung auf die Halteschaltung, wobei der Wechselschalter eine Hystereseeinrichtung aufweist, um die Halteschaltung erst nach dem Schließen der Kontakte (6, 14) zu aktivieren und erst nach der Trennung der Kontakte zu deaktivieren.
- 10
2. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselschalter (37) seine Schaltwirkung veranlaßt durch die Bewegung des beweglichen Eisenkerns (18) ausübt.
- 15
3. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselschalter (37) seine Schaltwirkung veranlaßt durch die Bewegung des Querbügels (4) ausübt.
- 20
4. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselschalter (37) eine bauliche Einheit mit der Betätigungsspule (22) bildet.
- 25
5. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandlervorrichtung einen Kondensator (112) umfaßt.
- 30
6. Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandlervorrichtung einen Transformator (113) zum Absenken der Spannung des von der Betätigungsstromquelle gespeisten Stromes sowie eine
- 35

30.06.82

3232173

- 3 -

Spannung des von der Betätigungsstromquelle gespeisten
Stromes sowie eine Gleichrichterschaltung (114) zum
Gleichrichten einer aus dem Transformator kommenden
kleinen Ausgangsspannung und Speisen dieser Ausgangs-
spannung zu der Betätigungsspule (22) umfaßt.

5



3232173

Patentanwalt Dr.-Ing. R. Liesegang

Telefon (089) 4 48 24 06
Telefax 5 215 935
Telegramme patemus münchen
Postcheck München 384 18-602
Reuschelebank München 2 803 007

zugelassen beim Europäischen Patentamt — admitted to the European Patent Office — Mandataire agréé auprès l'Office Européen des Brevets

MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA
Tokyo, Japan
P 147 16

Elektromagnetische Kontaktvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Kontakt-
vorrichtung, insbesondere eine Kontaktvorrichtung zum
Ein- und Ausschalten eines elektrischen Strompfades,
über welchen elektrische Energie zu einer Vorrichtung
5 wie einem Elektromotor gespeist wird.

Es wurde bereits eine elektromagnetische Kontaktvorrich-
tung verwendet, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist.

10 Wie dort gezeigt, ist eine kastenförmige Montageplatte
32 zum Anbringen des Hauptkörpers der elektromagnetischen
Kontaktvorrichtung an einer Montagefläche vorgesehen.
Der Hauptkörper der elektromagnetischen Kontaktvorrich-
tung ist mit der Montagefläche mittels Schrauben ver-
15 schraubt, welche Durchgangslöcher 33 in der Montage-
platte 32 durchsetzen.

An der Montageplatte 32 ist ein Basisteil 11 aus Isolier-
material mittels Schrauben 28 befestigt. Eine Anschluß-
20 platte 12 zum Verbinden der elektromagnetischen Kontakt-
vorrichtung mit einem Hauptstromkreis ist ihrerseits an
dem Basisteil 11 befestigt. Ein fixes Kontaktstück 13

mit einem fixen Kontakt 14 ist elektrisch leitend mit der Anschlußplatte 12 verbunden. Ferner ist gemäß Fig. 1 ein Querbügel 4 aus Isoliermaterial auf- und abbeweglich an dem Basisteil 11 angeordnet. Der Querbügel 4 ist in
5 Fig. 1 gesehen nach oben mittels einer Abstellfeder 31 vorgespannt, die zwischen einer Federaufnahme 100 auf der Unterseite des Querbügels 4 und der Montageplatte 32 aufgenommen ist. In einem Führungsloch 4a im Querbügel 4 ist ein bewegliches Kontaktstück 5 mit einem beweglichen
10 Kontakt 6 eingesetzt, welcher den fixen Kontakt 14 konfrontiert. Das bewegliche Kontaktstück 5 ist in Fig. 1 gesehen mittels einer Feder 9 nach unten vorgespannt, welche in zusammengedrücktem Zustand zwischen einer Federaufnahme 101 im Querbügel 4 und einer Federabstützung 102 aufgenommen ist.
15

Um den oben beschriebenen beweglichen Kontakt 6 zum Öffnen und Schließen im Zusammenwirken mit dem fixen Kontakt 14 anzutreiben, ist ein im folgenden beschriebener Antriebsmechanismus vorgesehen.
20

Ein fixer Eisenkern 20, der durch Schichten von Siliziumstahl-Lamellen gebildet ist, ist an der Montageplatte 32 befestigt. Mehrere Stifte 24 sind in diesem fixen Eisenkern 20 eingesetzt. Beide Enden jedes Stiftes 24 sind
25 mit Gummipuffern 25 ummantelt. Eine Pufferfeder 103 ist zwischen der Montageplatte 32 und dem Gummipuffer 25 angeordnet. An der Unterseite des oben erwähnten Querbügels 4 ist ein beweglicher Eisenkern 18 mittels eines Eisenstiftes 19 befestigt. Der bewegliche Eisenkern 18 ist mit einem vorbestimmten Abstand gegenüber dem fixen Eisenkern 20
30 angeordnet. Eine Betätigungsspule 22 ist um einen Spulenrahmen 104 gewunden, der am fixen Eisenkern 20 montiert ist, um den beweglichen Eisenkern 18 an den fixen Eisen-

kern 20 unter Ausübung einer elektromagnetischen Kraft auf den letzteren anzuziehen. Die Betätigungsspule 22 und ein Spulenanschluß 36 sind über einen Leitungsdraht 3 miteinander verbunden.

5

Um einen Funken bzw. Lichtbogen zu löschen, der beim Öffnen und Schließen des Kontaktes entsteht, ist ein Funkengehäuse 1 aus einem hitzebeständigen Material an der Basis 11 mittels Schrauben 105 befestigt. In diesem Funkengehäuse 1 sind Gitterplatten 2 aus magnetischem Metall angeordnet und so ausgebildet, daß sie den beweglichen Kontakt 6 und den fixen Kontakt 14 umgeben. Mittels dieser Gitterplatten 2 wird der Funken oder der Lichtbogen herausgeführt und gelöscht.

15

Eine Betätigungsspannung für die Betätigungsspule 22 muß nicht auf einem konstanten hohen Wert gehalten werden; vielmehr genügt eine Betätigungsspannung niedrigen Niveaus nach dem Schließen des Hauptstromkreises. Deshalb wird die Betätigungsspule 22 mit einer Schaltung gemäß Fig. 2 gespeist.

20

Zum Gleichrichten eines von einer Stromquelle 106 kommenden Wechselstromes und zum Speisen des Betätigungsstromes zur Betätigung der Spule 22 ist eine Gleichrichterschaltung 107 vorgesehen, die mit einer Halteschaltung 109 in Reihe geschaltet ist, welche einen Spannungsteilerwiderstand 108 für die Betätigungsspule 22 enthält. Parallel zur Halteschaltung ist ein das Schließen vollendender Schalter 110 geschaltet. Dieser Schalter 110 ist so ausgebildet, daß er zum Schließzeitpunkt der fixen und beweglichen Kontakte 14 und 6 beim Schließen des Hauptstromkreises abschaltet und zum Öffnungszeitpunkt der Kontakte 14 und 6 einschaltet, wenn eine zur erwähnten Betätigungsspule 22 gespeiste Spannung abgesenkt wird. Ferner ist zur Energieversorgung der Betätigungsspule 22 ein Schalter 111 mit der Wechselstromquelle 106 verbunden.

35

30.08.82

3232173

- 7 -

Im folgenden wird die Funktion der oben beschriebenen elektromagnetischen Schaltvorrichtung erläutert.

- 5 Wenn der Schalter 111 im Trennzustand der Kontakte 14,6 geschlossen wird, wird ein von der Stromquelle 106 gespeister Wechselstrom durch die Gleichrichterschaltung 107 aufgrund der Schließstellung des Schalters 110 gleichgerichtet, so daß ein Speisestrom großer Leistung zur Betätigungsspule 22 fließt. Als Folge davon wird eine
- 10 elektromagnetische Anziehungskraft zwischen dem fixen Eisenkern 20 und dem beweglichen Eisenkern 18 erzeugt, so daß der bewegliche Eisenkern 18 an den fixen Eisenkern 20 entgegen der Kraft der Abstellfeder 31 angezogen wird. Aufgrund dieser Anziehung verlagert sich der
- 15 mit dem beweglichen Eisenkern 18 verbundene Querbügel 4 in Richtung auf den fixen Eisenkern 20, und der bewegliche Kontakt 6 am beweglichen Kontaktstück 5, der von dem Querbügel 4 unterstützt ist, berührt den fixen Kontakt 14 am fixen Kontaktstück 13. Da der Kernabstand zwischen
- 20 dem beweglichen Eisenkern 18 und dem fixen Eisenkern 20 größer als der Kontaktpalt zwischen dem beweglichen Kontakt 6 und dem fixen Kontakt 14 ist, wird der Querbügel 4 weiter in Richtung auf den fixen Eisenkern 20 zu einem Ort über die Kontaktstellung der Kontakte hinaus verlagert.
- 25 Aufgrund dessen wird die Feder 9 für das Kontaktstück durch Zusammendrücken verformt, und die Federkraft wird auf das bewegliche Kontaktstück 8 über die Federabstützung 102 übertragen, um die Kontakte mit einem vorbestimmten Kontaktdruck zu beaufschlagen.
- 30 In Schließzustand der Kontakte 14,6 wird der Schalter 110 in Aus-Stellung geschaltet, so daß der von der Stromquelle 106 gespeiste Wechselstrom mittels der Gleichrichterschaltung 107 nur nach Unterteilung durch die Halteschaltung 109 gleichgerichtet wird, so daß nur ein kleiner Speisestrom zu der Betätigungsspule 22 gespeist wird.
- 35

Wenn die zur Betätigungsspule 22 gespeiste Antriebs-
spannung weggenommen wird, verschwindet die elektromag-
netische Anziehungskraft zwischen dem fixen Eisenkern 20
und dem beweglichen Eisenkern 18, und der Querbügel 4 wird
5 durch die Kraft der zusammengedrückten Abstellfeder 31 vom
fixen Eisenkern wegbewegt, wodurch die Kontaktpunkte ge-
trennt werden. Hierbei wird ein Funken bzw. Lichtbogen
zwischen dem beweglichen Kontakt 16 und dem fixen Kontakt
14 gezogen. Dieser Lichtbogen wird jedoch in die Gitter-
10 platten 2, welche die Kontaktpunkte umgeben, abgezogen,
gekühlt und zum Löschen aufgespalten.

Aufgrund der Tatsache, daß die beschriebene übliche elektro-
magnetische Kontaktvorrichtung so ausgebildet ist, daß sie
15 ihre Aus-Stellung zum Schließzeitpunkt der Kontakte 14,6
einnimmt, wobei der Schalter 110 den Hauptstromkreis
schließt, und daß sie eine Ein-Stellung zum Öffnungszeit-
punkt der Kontakte 14,6 bewirkt, wenn eine Spannung zur
Betätigungsspule 22 abgesenkt wird, ergeben sich verschie-
20 dene; im folgenden beschriebene Schwierigkeiten selbst
bei geringen Abweichungen von "Timing" des Aus- und Ein-
schaltens des Schalters 110.

Die Fig. 3A und 3B zeigen in Diagrammen graphische Dar-
25 stellungen, welche die Beziehung zwischen dem Abstand der
Eisenkerne 18, 10 und der Anziehungskraft beim Schließen
des Hauptstromkreises sowie zum Zeitpunkt des Absenkens
der zur Betätigungsspule 22 gespeisten Spannung zeigen. In diesen
Diagrammen sind die Kraft der Abstellfeder 31 gestrichelt,
30 die Kraft der Kontaktstückfeder 9 strichpunktliert und die
Eisenkern-Anziehungskraft durchgezogen dargestellt.

Wenn bei offenem Hauptstromkreis der Schalter 111 geschlos-
sen wird, nimmt die Eisenkern-Anziehungskraft gemäß Fig. 3A
35 mit sich vom Punkt H₁ aus verringerndem Abstand der Eisen-
kerne 20, 18 kontinuierlich zu. Unter der Annahme, daß der
Schließzeitpunkt des Schalters 110 vor demjenigen

- des Berührens der Kontakte 14,6 liegt, kann der Schalter 110 seine Abschaltwirkung ausüben, sobald der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 einen Punkt H_2 erreicht, wo die Anziehungskraft der Eisenkerne vom Wert F_1 auf den Wert F_2 absinkt und dann wieder zunimmt. Zu einem Zeitpunkt, wenn der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 einen Punkt H_3 erreicht, d.h. kurz vor Berühren der Kontakte 14,6, beendet der bewegliche Kontakt 14 seine Verlagerung, weil die Eisenkern-Anziehungskraft F_3 schwächer als die Summe F_4 der Federkraft der Abstellfeder 31 und der Federkraft der Kontaktstück-Feder 9 ist. Während der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 am Punkt H_3 gleichgehalten wird, nimmt die Eisenkern-Anziehungskraft kontinuierlich zu und führt an einem Punkt, an welchem die Anziehungskraft die Summe F_4 der Federkräfte der Federn 31 und 9 überwindet, wieder zu einer Verlagerung des beweglichen Eisenkerns, so daß die Eisenkerne 20,18 in Kontakt kommen.
- Infolgedessen kann kein vorbestimmter Kontaktdruck zwischen den Kontakten 14,6 erhalten werden, weil aufgrund des oben beschriebenen Anhaltens des beweglichen Eisenkerns ein Anschmelzen der Kontakte 14,6 oder Anbrennen der Betätigungsspule 22 stattfinden kann.
- Wenn die der Betätigungsspule 22 zugeführte Spannung bei geschlossenem Hauptstromkreis absinkt, nimmt die Eisenkern-Anziehungskraft von einem Punkt F_5 gemäß Fig. 3B ab, wobei sich der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 fortlaufend erhöht. Unter der Annahme, daß der Einschaltzeitpunkt des Schalters 110 vor dem Trennzeitpunkt der Kontakte 14,6 liegt, vollführt der Schalter 110 sein Einschalten dann, wenn der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 einen Punkt H_4 erreicht, wodurch die Eisenkern-Anziehungskraft sich vom Punkt F_6 zum Punkt F_7 vergrößert

und dann wieder abnimmt. Zu einem Zeitpunkt, wenn der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 den Punkt H_3 erreicht, d.h. wenn die Kontakte 14,6 sich auseinanderbewegen, stoppt der bewegliche Eisenkern 18 seine Bewegung
5 an dieser Stelle, weil die Eisenkern-Anziehungskraft F_8 die Spannkraft der Abstellfeder 31 übersteigt, worauf die Eisenkern-Anziehungskraft allmählich abnimmt, während der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 am Punkt H_3 gehalten wird. Sobald die Eisenkern-Anziehungskraft
10 kleiner als die Spannkraft der Abstellfeder 31 wird, werden die Eisenkerne 20,18 am Punkt F_9 endgültig getrennt.

Im Ergebnis kann kein vorbestimmter Kontaktdruck zwischen den Kontakten 14,6 aufgrund des Anhaltens der Bewegung
15 des beweglichen Eisenkerns 18 erhalten werden, und die Kontakte 14,16 schmelzen aneinander an oder die Betätigungsspule 22 verbrennt oder brennt an. Insbesondere beim Absinken der Spannung für die Betätigungsspule 22 auf ein Niveau zwischen F_6 und F_9 kann das oben beschriebene Anschmelzen der Kontakte 14,6 und Anbrennen der
20 Betätigungsspule 22 beträchtlich werden, weil der bewegliche Eisenkern 18 am Punkt H_3 anhält.

Die Erfindung wurde mit dem Ziel geschaffen, die oben
25 beschriebenen verschiedenartigen Probleme der konventionellen elektromagnetischen Kontaktvorrichtung zu beseitigen. Es ist deshalb Hauptaufgabe der Erfindung, eine elektromagnetische Kontaktvorrichtung vorzusehen, welche ein Ein- und Ausschalten zum Freigeben und Sperren des
30 elektrischen Strompfades, mittels der elektrischen Energie zu verschiedenartigen elektrischen Anwendungen und Geräten, z.B. einem Elektromotor oder dgl. gespeist werden kann, ohne ein Schwanungsphänomen (hunting phenomenon) zwischen den beiden Kontakten zu verursachen, und zwar nicht
35 nur nicht zum Zeitpunkt des Schließens des fixen und des

beweglichen Kontaktes sondern auch zum Zeitpunkt des Absenkens der zur Betätigungsspule gespeisten Spannung, um somit das unerwünschte Schmelzhaften zwischen den Kontakten zu vermeiden.

5

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einer elektromagnetischen Kontaktvorrichtung gemäß der Erfindung folgende Merkmale vorgesehen:

- ein Querbügel, der am Basisteil frei gleitend angeordnet
10 ist und einen beweglichen Kontakt trägt, um im Zusammenwirken mit dem fixen Kontakt einen Hauptstromkreis zu öffnen und zu schließen; ein fixer Eisenkern am Basisteil; ein beweglicher Eisenkern am Querbügel zum Verlagern des beweglichen Kontaktes; eine mit dem fixen Eisenkern kombinierte Betätigungsspule zum Erzeugen einer vorbestimmten
15 Betätigungskraft; eine Startschaltung zum Gleichrichten eines von einer Wechselstromquelle gespeisten elektrischen Stromes großer Leistung und Speisen des gleichgerichteten Stroms zu der Betätigungsspule; eine Halteschaltung mit
20 einer Wandlervorrichtung zum Speisen des Stromes großer Leistung von der Stromquelle über die Wandlervorrichtung zur Betätigungsspule, um den Strom großer Leistung in einen Strom kleiner Leistung zu wandeln, wenn die Eisenkerne in Kontakt sind und ein Wechselschalter zum Umschalten
25 eines Betätigungsstromes für die Betätigungsspule von der Startschaltung auf die Halteschaltung. Der Wechselschalter hat eine Hystereseeigenschaft derart, daß er seine Abschaltfunktion nach dem Schließen beider Kontakte bei geschlossenem Hauptstromkreis und seine Einschaltfunktion nach der Trennung der Kontaktpunkte, wenn die
30 zur Betätigungsspule gespeiste Spannung absinkt, ausübt.

Es wurden somit ziemlich allgemein die Hauptmerkmale der Erfindung dargestellt, um die folgende detaillierte Beschreibung besser verständlich zu machen und um den Beitrag der Erfindung zum Stand der Technik darzustellen.

35

Die Erfindung weist jedoch noch zusätzliche Merkmale auf, die in den Unteransprüchen unter Schutz gestellt und im folgenden noch beschrieben sind. Der Fachmann erkennt, daß die Grundkonzeption der Erfindung ohne weiteres als Basis für die Gestaltung anderer Konstruktionen zum Ausführen der verschiedenen Zwecke der Erfindung dienen kann.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Teile bezeichnen. Es zeigen:

- 15 Fig. 1 einen Querschnitt durch den Hauptteil einer konventionellen elektromagnetischen Kontaktvorrichtung;
- Fig. 2 eine Schaltung für die Betätigungsspule der konventionellen elektromagnetischen Kontaktvorrichtung;
- Fig. 3A und 3B Diagramme, in denen über dem Abstand zweier Eisenkerne der konventionellen elektromagnetischen Kontaktvorrichtung die Eisenkern-Anziehungskraft dargestellt ist, und zwar Fig. 3A bei geschlossenem Hauptstromkreis und Fig. 3 B bei geöffnetem Hauptstromkreis;
- 20 Fig. 4 einen Querschnitt durch den Hauptteil einer bevorzugten Ausführung der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung gemäß der Erfindung;
- 25 Fig. 5 eine halbgeschnittene Seitenansicht der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung nach Fig. 4;
- Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des Antriebsteils der Kontaktvorrichtung zum Betätigen des beweglichen Eisenkerns;
- 30 Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer Antriebs-Steuervorrichtung von ihrer Unterseite her gesehen;
- 35 Fig. 8 eine perspektivische Ansicht der Antriebs-Steuervorrichtung von ihrer Oberseite her gesehen;

- Fig. 9 eine Explosionsdarstellung der Antriebs-Steuer-
vorrichtung nach Fig. 8;
- Fig. 10 eine Explosionsdarstellung eines Wechselschal-
terteils;
- 5 Fig. 11 ein elektrisches Schaltbild für eine erste Aus-
führung der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung
der Erfindung gemäß Fig. 4 bis 10;
- Fig. 12 bis 14 Erläuterungsdarstellungen für die Funktion
des in Fig. 10 dargestellten Wechselschalters;
- 10 Fig. 15A und 15B Diagramme, welche über dem Abstand der
Eisenkerne die Eisenkern-Anziehungskraft der
elektromagnetischen Kontaktvorrichtung nach der
Erfindung darstellen; und zwar Fig. 15A bei ge-
schlossenem Hauptstromkreis und Fig. 15B bei ge-
öffnetem Hauptstromkreis;
- 15 Fig. 16 einen Querschnitt durch den Hauptteil einer an-
deren vorteilhaften Ausführung der elektromagnetischen
Kontaktvorrichtung gemäß der Erfindung;
- Fig. 17 eine elektrische Schaltung zum Speisen der Betäti-
gungsspule einer weiteren Ausführung der elektro-
magnetischen Kontaktvorrichtung gemäß der Erfin-
dung und
- 20 Fig. 18 ein elektrisches Schaltbild für die Speisung der
Betätigungsspule bei einer weiteren Ausführung der
elektromagnetischen Kontaktvorrichtung gemäß der
- 25 Erfindung.

Die Fig. 4 bis 11 zeigen eine erste vorteilhafte Ausfüh-
rung der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung nach der
Erfindung. In diesen Figuren sind solche Teile, die Teilen
30 bei der konventionellen elektromagnetischen Kontaktvor-
richtung wie oben unter Fig. 1 beschrieben entsprechen,
der Einfachheit halber mit gleichen Bezugszahlen bezeich-
net.

Fig. 4 zeigt eine teilweise geschnittene Stirnansicht der ersten Ausführung, während Fig. 5 eine Seitenansicht im Halbschnitt der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung zeigt.

- 5 In den Fig. 4 und 5 bezeichnet die Bezugszahl 1 ein Funkengehäuse zum Löschen eines Lichtbogens aus einem hitzebeständigen Material. Gitterplatten 2 und Kommutierungsplatten 3 aus magnetischem Metall sind im Funkengehäuse
- 10 in einer Anzahl entsprechend der Phasenanzahl des zu Öffnenden und schließenden Strompfades angeordnet. Die Bezugszahl 4 bezeichnet den Querbügel, 5 das bewegliche Kontaktstück, 6 den beweglichen Kontakt am Ende des beweglichen Kontaktstückes 5, 7 ein Druckstück für das bewegliche Kontaktstück, 8 eine Federstütze für eine Druckfeder 9 und
- 15 10 einen Stopper. Die Druckfeder 9 ist fest zwischen dem unteren Abschnitt des Stoppers 10 und dem Boden der Federstütze 8 aufgenommen. Das obere Endstück der Federstütze 8 und die Oberseite des Druckstückes 7 sind ebenso in Kon-
- 20 takt wie die Oberseite des beweglichen Kontaktstückes 5 und die Unterseite des Druckstückes 7. Der Stopper 10 ist in einem Stopperloch 4a des Querbügels 4 aufgenommen. Das Basisteil 11 ist so ausgebildet, daß sein Bodenteil offen ist und daß seine Seite eine Öffnung 11a zur Aufnahme einer noch zu beschreibenden elektromagnetischen Antriebsvor-
- 25 richtung hat, wie in der Explosionsdarstellung der Fig. 6 gezeichnet ist. Die Bezugszahl 12 bezeichnet eine am Kopfstück des Basisteils 11 mittels einer Schraube befestigte Anschlußplatte und Bezugszahl 13 das fixe Kontaktstück in Gestalt
- 30 eines gebogenen U, das an der Oberseite der Anschlußplatte 12 angeschraubt ist. An der Oberseite des fixen Kontaktstückes 13 ist ein fixer Kontakt 14 befestigt. Bezugszahl 15 bezeichnet eine Funkenbrücke, die am fixen Kontaktstück 13 befestigt ist. 16 ist eine Isolierschranke, die zur elek-
- 35 trischen Isolation zwischen den Anschlüssen der Anschluß-

- platte 12 dient. Ein Teil dieser Isolierschranke ist in Nuten (nicht gezeigt) eingesetzt und festgehalten, die in dem Funkengehäuse 1 und im Basisteil 11 ausgebildet sind. Bezugszahl 17 bezeichnet eine bewegliche Gummipufferung und Bezugszahl 18 den beweglichen Eisenkern, der am unteren Abschnitt des Querbügels 4 mittels Stiften 19 befestigt ist. Mit 20 ist der fixe Eisenkern bezeichnet, der gegenüberliegend dem beweglichen Eisenkern 18 mit einem vorbestimmten Abstand davon angeordnet ist.
- 10 Bezugszahl 21 bezeichnet die elektromagnetische Antriebssteuervorrichtung (im folgenden der Kürze halber als "Antriebssteuerung" bezeichnet), die sich in den fixen Eisenkern 20 hineinerstreckt. Die Antriebssteuerung umfaßt innen die Betätigungsspule 22 wie eine elektromagnetische Windung oder dgl. Wie der perspektivischen Darstellung der Antriebssteuerung 21 von unten her gesehen in Fig. 7 zu entnehmen ist, ist ein Eingriffstück 21b für eine Schiene mit einer abgewinkelten, U-förmigen Aussparung 21a am Bodenteil vorgesehen. Die Bezugszahl 21c bezeichnet
- 20 ein Durchgangsloch, in welches der fixe Eisenkern 20 eingesetzt ist. Bezugszahl 23 bezeichnet eine fixe Pufferfeder, die am Bodenteil des Eisenkerns 20 angeordnet ist und hauptsächlich dazu dient, den Aufschlag an der Oberfläche einer Montagefläche (nicht gezeigt) zum Zeitpunkt
- 25 des Schließens der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung zu dämpfen. Bezugszahl 24 bezeichnet Stifte für den fixen Eisenkern, die gemäß den Fig. 5 und 6 durch das Bodenstück des fixen Eisenkerns 20 hindurchragen und deren beiden Enden aus dem fixen Eisenkern 20 vorstehen. Beide Enden
- 30 der Stifte 24 sind mit Gummipuffern 25 ummantelt. Die Gummipuffer 25 sind von einer Führung 26 umgeben. Die Führung 26 ist aus einem Werkstoff geringen Reibwiderstandes gefertigt und hat eine Öffnung 26a mit einem Innendurchmesser, der in etwa dem Außendurchmesser der fixen Gummipuffer 25 entspricht. Bezugszahl 27 bezeichnet eine Schienenplatte mit einem Paar paralleler Schienen 27a, 27a
- 35

- in ihrem Mittelteil, die U-förmig aufeinander zu vom Mittelteil ausgebogen sind. Ein Schienenanschlag 27b ist am innersten Ende jeder Schiene 27a angeformt. Die Schienenplatte 27 ist mit dem Basisteil durch Befestigungsschrauben 28 verbunden. In einem Teil der Antriebssteuerung 21 gemäß den Fig. 4 und 7 ist ein Gesperre 29 vorgesehen. Das Gesperre 29 ist mit einem ausgesparten Abschnitt 29a an einem vertikal vorspringenden Abschnitt 21d der Antriebssteuerung 21 frei auf- und abwärts beweglich unterstützt und nach unten mittels einer Rückstellfeder 30 vorgespannt. Am Unterteil des Gesperres 29 ist eine Sperrklinke 29b angeformt, die mit einem Sperrloch 27c in einem Teil der Schienenplatte 27 zusammenwirken kann. Die Bezugzahl 31 bezeichnet eine Abstellfeder, welche in den Raum zwischen dem Bodenteil des Querbügels 4 und der Oberseite der Schienenplatte 27 aufgenommen ist, um auf den Querbügel 4 eine ständige Vorspannkraft nach oben auszuüben. Bezugzahl 32 bezeichnet eine Montageplatte mit Löchern 33 zum Befestigen der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung an einer Montagefläche (nicht gezeigt). Die Montageplatte ist an der Schienenplatte 27 mittels Befestigungsschrauben befestigt. Bezugzahl 34 bezeichnet einen Abschnitt mit einem Hilfskontakt, der an der Seite des Basisteils 11 befestigt ist. Das Funkengehäuse 1 ist am Basisteil 11 mittels Befestigungsschrauben befestigt, und der Querbügel 4 ist von der Innenwand des Basisteils so gehalten und geführt, daß er aufwärts und abwärts frei beweglich ist.
- Es soll nun der Aufbau der Antriebssteuerung 21 anhand der Fig. 8 im einzelnen beschrieben werden. Die Bezugzahl 22 bezeichnet die Betätigungsspule zum Erzeugen eines magnetischen Flusses, mittels welchem der bewegliche Eisenkern 18 an den fixen Eisenkern 20 angezogen und gehalten wird. 35 bezeichnet eine Steuererschaltung, die elek-

- trisch mit der Betätigungsspule 22 zum Steuern des magnetischen Flusses, welche von der Betätigungsspule 22 erzeugt wird, verbunden ist. Die Bezugzahl 36 bezeichnet einen Wicklungsanschluß zum Speisen eines Wechselstroms
- 5 von der Stromquelle zur Steuerschaltung 35. 37 bezeichnet einen Wechselschalter zum Umschalten der Steuerschaltung derart, daß die Flußrichtung des Stroms in der Betätigungsspule 22 zum Zeitpunkt des Anziehens des beweglichen Eisenkerns 18 an den fixen Eisenkern 20 und zum Zeitpunkt des Haltens der beiden Eisenkerne aneinander umgeschaltet wird. Die Bezugzahl 38 bezeichnet ein an der Schienenplatte 27 befestigtes Spulengehäuse, in welchem die Betätigungsspule 22, die Steuerschaltung 35, der Wicklungsanschluß 36 und der Wechselschalter 37 untergebracht
- 10 sind. 39 ist ein Deckel zum Abdecken, Isolieren und Staubschutz in der Oberseite des Spulengehäuses 38. 40 bezeichnet ein Gießmaterial, das eingegossen und ausgehärtet wird, nachdem die Betätigungsspule 22, die Steuerschaltung 35 und der Wechselschalter 37 in das Spulengehäuse
- 15 38 eingesetzt sind.

- Die in Fig. 9 in Explosionsdarstellung gezeigte Steuerschaltung 35 der Antriebssteuerung 21 umfaßt eine gedruckte Schaltungsplatte 41 und ein Schaltungselement 42, die
- 25 elektrisch mit dem Wicklungsanschluß 36, dem Wechselschalter 37 und der Betätigungsspule 22 über einen Leitungsdraht 43 verbunden sind. Wie in der Explosionsdarstellung der Fig. 10 gezeigt, ist der Wechselschalter 37 so ausgebildet, daß die Schalterbasis 44, welche am Basisteil des Hauptkörpers der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung
- 30 anzubringen ist, in der Mitte ihrer Oberseite einen ausgesparten Abschnitt aufweist, in dessen Bodenwand ein fester Kontakt 45 befestigt und an anderer Stelle eine Federaufnahme 46 angeformt ist. An einem Ende der Oberseite der
- 35 Schalterbasis 44 ist ferner ein Paßloch 47 zum Einstecken eines im folgenden noch beschriebenen nachgiebigen Kontak-

tes eingeformt. An der Seite der Schalterbasis 44 ist eine Nut 48 zum Zusammenwirken mit einem noch zu beschreibenden Schalterdeckel vorgesehen. Der elastische Kontakt 49 hat eine Basis 50 und ein elastisches Stück 51 sowie ein Kontaktstück 52, die beide von der Basis 50 wegragen. Ein von der Basis 50 wegragendes Paßteil 53 ist fest im Paßloch 47 der Schalterbasis 44 aufgenommen. Das Kontaktstück 52 ist an der Basis 50 so ausgebildet, daß es das elastische Stück 51 umgibt. Am freien Ende des Kontaktstückes 52 ist ein Kontakt 54 vorgesehen, der elektrischen Kontakt mit dem festen Kontakt 45 an der Schalterbasis 44 herstellt oder unterbricht. An den einander zugewandten Endteilen der freien Enden des elastischen Stückes 51 und des Kontaktstückes 52 sind Zungen 55a, 55b ausgebildet.

Diese Zungen 55a, 55b sind durch eine eine Brücke zwischen den beiden Zungen bildende Schnappfeder miteinander verbunden. Die Schnappfeder 56 ist durch Biegen einer Blattfeder in U-Gestalt geschaffen, deren beide freien Enden Löcher 57a, 57b zum Eingriff mit den Zungen 55a, 55b haben, derart, daß die Schnappfeder in montiertem Zustand komprimiert ist.

Eine Schubstange 58 ist dazu vorgesehen, Ein- und Ausschaltvorgänge zwischen dem elastischen Kontakt 49 und dem festen Kontakt 45 auszulösen. Die Schubstange 58 hat ein Führungsteil 59 in ihrer oberen Hälfte für die Gleitführung aufwärts und abwärts längs einer noch zu beschreibenden Führung, sowie zwei Betätigungsarme 60a, 60b, um das elastische Stück 51 nach oben oder unten durchzubleugen, wobei diese Betätigungsarme so von der unteren Hälfte der Schubstange wegragen, daß sie je an entgegengesetzten Seiten des elastischen Stückes 51 angreifen können. Ein Federhaltevorsprung 61 ist am Fuß des Betätigungsarms 60a vorgesehen. Ein Ende der Schubstange 58 ist am beweglichen Eisenkern 18 der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung

30.08.82

3232173

- 19 -

angeordnet. Die Auf- und Abbewegung der Schubstange 58 wird also durch die Vertikalbewegung des beweglichen Eisenkerns 18 erzeugt, wodurch der elastische Kontakt 49 aufwärts oder abwärts mitgenommen wird.

- 5 Zwischen die Schubstange 58 und die Schalterbasis 44 ist eine Feder 62 eingesetzt. Ein Ende der Feder 62 ist an der Federaufnahme 46 der Schalterbasis 44 unterstützt, während das andere Ende der Feder mit dem Federhaltevorsprung 61 der Schubstange 58 zusammenwirkt, so
10 daß die Schubstange ständig nach oben vorgespannt ist.

- Auf die Schalterbasis 44 ist ein Schalterdeckel 63 aufgepaßt. Im einzelnen ragt von der Oberseite des Schalterdeckels 63 ein Führungsgehäuse 64 für die Schubstange nach
15 oben, und ein Eingriffsstück 65 ragt von einer Seite des Schalterdeckels 63 nach unten. Durch Einsetzen des Führungsteils der Schubstange 58 in das Führungsgehäuse 64 und Einführen des Eingriffsstückes 65 in die Nut 48 der Schalterbasis 44 wird der Schalterdeckel 63 mit der Schalter-
20 basis 44 zusammengepaßt.

- Der vom Wechselschalter 37 ausgehende Leitungsdraht 43a passiert eine im Spulengehäuse 38 ausgesparte Nut 66 und
25 ist mit der gedruckten Schaltungsplatte 41 der Steuerschaltung 35 durch Löten verbunden. Der oben erwähnte Wicklungsanschluß 36 ist in das Spulengehäuse 38 eingeschoben und dort fixiert, während der vom Wicklungsanschluß 36 ausgehende Leitungsdraht 43b nach Passieren der ausge-
30 sparten Nut 66 des Spulengehäuses 38 mit der gedruckten Schaltungsplatte 41 der Steuerschaltung 35 durch Löten verbunden ist.

- Das erwähnte Gießmaterial 40 füllt den entsprechenden
35 Hohlraum bis zur Oberseite der gedruckten Schaltungsplatte 41 aus und dient zur Isolierung der Leitungsteile der ge-

druckten Schaltungsplatte 41 und der entsprechenden Untergründe. Das Gießmaterial hat auch die Funktion, wirksam die von der Betätigungsspule 22 und den Schaltungselementen erzeugte Wärme abzuleiten und diese
5 Teile vor Feuchtigkeit zu schützen. Der oben erwähnte Spulendeckel 39 hat ein Hakenteil 68, das mit dem Vorsprung 67 des Spulengehäuses 38 sichernd zusammenwirkt. Wenn das Gießmaterial 40 nach seinem Vergießen verfestigt ist, wird der Spulendeckel 39 fest und nicht länger
10 trennbar von dem Spulengehäuse 38, in dem ein Vorsprung 69 am Spulendeckel eingebettet und durch die Gießmasse in ihrem verfestigten Zustand fixiert ist. Der Spulendeckel 39 dient als Staubschutz für die Steuerschaltung 35 und die Betätigungsspule 22 sowie zur elektrischen
15 Isolierung, sofern die durch die Gießmasse 40 erzielte Isolierung nicht ausreichend sein sollte.

Die elektrische Schaltung der Antriebssteuerung 21 ist gemäß Fig. 11 gestaltet. Darin bezeichnet die Bezugzahl
20 37 den Wechselschalter, während die übrigen Schaltungselemente mit denjenigen der Schaltung nach Fig. 2 übereinstimmen.

Im folgenden wird die Funktion der elektromagnetischen
25 Kontaktvorrichtung in der oben beschriebenen ersten Ausführung erläutert.

Wenn bei der Vorrichtung nach den Fig. 4 und 5 eine Antriebsspannung an die Antriebssteuervorrichtung 21
30 angelegt wird, wird eine elektromagnetische Anziehungskraft zwischen dem beweglichen Eisenkern 18 und dem fixen Eisenkern 20 durch den magnetischen Fluß erzeugt, welcher von der Antriebssteuervorrichtung 21 erzeugt wurde, wodurch der mit dem beweglichen Eisenkern 18 verbundene
35 Querbügel 4 gegen die Wirkung der Abstellfeder 31 nach

5 unten bewegt wird und der bewegliche Kontakt 6 in Berührung mit dem fixen Kontakt 14 kommt. Da der Spalt zwischen dem beweglichen Eisenkern 18 und dem fixen Eisenkern 20 größer als der Kontaktspace zwischen dem beweglichen Kontakt 6 und dem fixen Kontakt 14 ist, bewegt sich der Querbügel 4 aus der Kontaktposition zwischen den erwähnten Kontakten heraus weiter nach unten, um die Eisenkerne zusammenzubringen. Aufgrund dieser zusätzlichen Bewegung wird die Feder 9 zusammengedrückt und ihre Federkraft auf das bewegliche Kontaktstück 5 über 10 die Federstütze 8 und das Druckstück 7 übertragen, um unter einem vorbestimmten Kontaktdruck eine elektrische Leitung zwischen den Anschlüssen 12, 12 der Anschlußplatte zu schaffen.

15 Wenn die der Antriebssteuervorrichtung 21 zugeführte Antriebsspannung weggenommen wird, verschwindet die elektromagnetische Anziehungskraft zwischen dem beweglichen Eisenkern 18 und dem fixen Eisenkern 20, und der Querbügel 4 wird unter der Wirkung der bisher zusammen- 20 gedrückten Abstellfeder 31 aufwärts verschoben, so daß die Kontakte getrennt werden. Zu diesem Zeitpunkt entsteht ein Funken bzw. Lichtbogen zwischen dem beweglichen Kontakt 6 und dem fixen Kontakt 14. Dieser Lichtbogen wird 25 jedoch vom beweglichen Kontakt 6 zur Kommutierungsplatte 3 und von dem fixen Kontakt 14 zur Funkenbrücke 15 geleitet und ferner in die Gitterplatten 2 durch elektromagnetische Repulsivkraft aufgrund des Lichtbogenstromes und des Kontaktstückstromes abgezogen, gekühlt und zum 30 Löschen aufgespalten. Das Öffnen und Schließen des elektrischen Strompfades zwischen den Anschlüssen 12, 12 kann durch Speisen und Abstellen der Antriebsspannung der Antriebssteuervorrichtung 21 wie oben erwähnt vorgenommen werden.

Der Wechselschalter 37 funktioniert in der in Fig. 12 bis 14 gezeigten Weise, in denen das Verhalten des Wechselschalters 37 beim Übergang vom geöffneten Zustand des elektrischen Strompfades in den geschlossenen Zustand gezeigt ist. Fig. 12 zeigt einen Zustand, in welchem der elektrische Strompfad geöffnet ist, d.h. einen Zustand in welchem der bewegliche Eisenkern 18 vom fixen Eisenkern 20 getrennt ist. In diesem Zustand ist der elastische Kontakt 49 durch die Schnappfeder 56 gegen den festen Kontakt 45 gedrückt. Wenn die Stromquelle 106 durch den Schalter 111 eingeschaltet wird, wird ein Einschaltstrom großer Leistung zu der Betätigungsspule 22 gespeist, der bewegliche Eisenkern 18 wird an den fixen Eisenkern 20 angezogen, Die Schubstange 58 führt entgegen der Kraft der Feder 62 der Abwärtsbewegung des Querbügels 4 folgend nach unten und das elastische Stück 51 wird durch den Betätigungsarm 60a nach unten durchgebogen. In diesem Zustand ist die Schnappfeder 56 druckverformt, und elastische Energie wird gespeichert. Bevor das elastische Stück 51 in die Totpunktstellung gemäß Fig. 13 verformt wird, wird der Berührungskontakt zwischen dem elastischen Kontakt 49 und dem festen Kontakt 45 aufrechterhalten. Wenn die Verformung des elastischen Kontakts 49 den Totpunkt überschreitet, kommt aufgrund der Anziehung des beweglichen Eisenkerns 18 an den fixen Eisenkern 20 der Kontakt zwischen den Kontakten 14,6 zustande, um den elektrischen Stromkreis zu schließen. Zu diesem Zeitpunkt des Schließens des elektrischen Stromkreises wird die Druckverformung der Schnappfeder 56 aufgehoben und das Kontaktstück 52 wird aufgrund der Ausdehnung der Schnappfeder 56 nach oben gebogen. Als Ergebnis wird der Kontaktzustand zwischen dem elastischen Kontakt 49 und dem fixen Kontakt 45 aufgehoben mit der Konsequenz, daß die Versorgungsspannung durch den Widerstand 108 geteilt wird und ein Strom kleiner Leistung zur Gleichrichterschaltung 107 fließt.

Der Übergang des Wechselschalters 37 aus dem geschlossenen Zustand des elektrischen Stromkreises in seinen geöffneten Zustand wird auf entgegengesetztem Weg erreicht wie der Übergang vom geöffneten Zustand des elektrischen Strompfades in seinen geschlossenen Zustand. In diesem Fall
5 wird der elastische Kontakt 49 von dem festen Kontakt 45 getrennt, nachdem der bewegliche Eisenkern 18 von dem fixen Eisenkern 20 um ein gewisses Maß abgehoben hat, und das "Schwankungs"- (hunting) Phänomen kann selbst dann
10 verhindert werden, wenn die der Betätigungsspule 22 zuzuführende Spannung sich aufgrund von Störungen beispielsweise der Vorrichtung absenkt, wodurch ein Schmelzhaften zwischen dem beweglichen Kontakt 6 und dem fixen Kontakt 14 im Hauptstromkreis verhindert werden kann.

15 Im folgenden wird die Funktion des Wechselschalters 37 anhand der Figuren 15A und 15B erläutert.

Fig. 15A zeigt die Beziehung zwischen dem Abstand der
20 Eisenkerne 20, 18 und der Kernanziehungskraft, wenn der oben beschriebene Hauptstromkreis geschlossen ist. Durch Schließen des Schalters 111 nimmt die Kernanziehungskraft stetig zu, demgemäß der Abstand zwischen den Eisenkernen 20, 18 ausgehend vom Punkt H_1 stetig abnimmt. Nachdem die
25 beiden Kontakte 14, 6 Kontakt hergestellt haben, d.h. nach Erreichen des Abstandes zwischen den beiden Eisenkernen 20, 18 am Punkt H_5 , schaltet der Wechselschalter 37 ab mit der Folge, daß die Kernanziehungskraft von F_{10} auf F_{11} abnimmt, wonach die Anziehungskraft der Kerne 20, 18 wieder auf einen vorbestimmten Wert ansteigt.
30

Weil der Zeitpunkt der Abschaltung des Wechselschalters 37 nach dem Zeitpunkt des Schließens der Kontakte 14, 6 liegt, wird somit gemäß dieser ersten Ausführung der

Erfindung die Kernanziehungskraft F_{11} stets größer als die Summe F_{12} der Vorspannkraft der Abstellfeder 31 und der Vorspannkraft der Feder 9, sofern der Wechselschalter seine Abschaltstellung einnimmt. Demgemäß kann das Umschalten und Speisen der Antriebsspannung zur Betätigungsspule ohne Störung oder Fehler ausgeführt werden.

Fig. 15B zeigt die Beziehung zwischen dem Abstand der Eisenkerne 20,18 und der Anziehungskraft der Eisenkerne, wenn die an die Betätigungsspule 22 anzulegende Spannung abgesenkt wird. Aufgrund des niedrigeren Spannungsniveaus, das der Betätigungsspule 22 mitgeteilt wird, nimmt die Kernanziehungskraft stetig ab, demgemäß sich der Abstand zwischen den beiden Eisenkernen 20,18 stetig vergrößert. Mit anderen Worten schaltet der Wechselschalter 37 nur dann ein, nachdem die Kontakte 14,6 voneinander freigekommen sind, d.h. der Abstand zwischen den Eisenkernen 20,18 den Punkt H_6 erreicht, mit der Konsequenz, daß die Anziehungskraft zwischen den Eisenkernen vom Wert F_{13} auf den Wert F_{14} ansteigt und dann wieder abnimmt, um den Trennvorgang des Trennens der Eisenkerne 20,18 zu vollenden. Da der Zeitpunkt des Einschaltens des Wechselschalters 37 nach demjenigen der Trennung der beiden Kontakte 14,6 liegt, ist somit gemäß dieser Ausführung der Erfindung die Kernanziehungskraft F_{14} stets kleiner als die Vorspannkraft F_{15} der Abstellfeder 31, wenn der Wechselschalter 37 einschaltet. Demgemäß kann das Umschalten und Speisen des Antriebsstromes zur Betätigungsspule 22 störungsfrei durchgeführt werden.

Weil wie oben beschrieben der Wechselschalter 37 seine Schaltfunktion aufgrund der Betätigung des beweglichen Eisenkerns 18 ausführt, besteht keine Notwendigkeit, irgendwelche zusätzlichen Teile für das Schalten vorzusehen, ohne welche der Schaltvorgang exakt ausgeführt werden kann. Weil ferner der Wechselschalter 37 als eine Bau-

einheit mit der Betätigungsspule 22 ausgeführt ist, können Montage und Demontage der Betätigungsspule 22 zum Austausch leicht durchgeführt werden.

- 5 Fig. 16 zeigt eine zweite vorteilhafte Ausführung der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung gemäß der Erfindung, wobei Teile, die mit Teilen der oben beschriebenen ersten Ausführung identisch sind, mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet und nicht nochmals beschrieben sind.

- 10 Bei dieser zweiten Ausführung ist der Wechselschalter 37 so ausgebildet, daß er seine Schaltfunktion durch Betätigung mittels des Querbügels 4 ausführen kann. Demgemäß besteht keine Notwendigkeit zum Vorsehen gesonderter
- 15 Bauteile zum Durchführen des Schaltvorganges, so daß der Verschleiß des Wechselschalters 37 aufgrund der Schaltvorgänge verringert werden kann.

- Fig. 17 zeigt eine schematische Ansicht einer dritten vorteilhaften Ausführung der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung gemäß der Erfindung, wobei ein Kondensator 112 als Mittel zum Wandeln eines von der Wechselstromquelle 106 gespeisten Stromes großer Leistung in einen
- 20 Strom kleiner Leistung zum Antrieb der Betätigungsspule 22 verwendet wird, nachdem der bewegliche Eisenkern 18 angezogen worden ist. In der Zeichnung sind Bauteile, die identisch mit denjenigen der vorher beschriebenen Ausführungen sind, mit gleichen Bezugszahlen versehen und nicht nochmals beschrieben.

- 30 Bei dieser dritten Ausführung ist aufgrund der Verwendung des Kondensators 112 als Wandlervorrichtung kein Spannungsabfall während der Halteperiode der Betätigungsspule 22 verursacht, wobei diese Halteperiode auf das
- 35 Umschalten des Wechselschalters 37 folgt, wodurch der

Leistungsverbrauch im Vergleich zu demjenigen bei der ersten Ausführung unter Verwendung eines Widerstandes 108 als Wandlervorrichtung beträchtlich vermindert ist.

- 5 Fig. 18 zeigt eine vierte vorteilhafte Ausführung der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung gemäß der Erfindung, welche mit einem Transformator 113 als Wandlervorrichtung ausgerüstet ist, um eine von der Wechselstromquelle 106 gelieferte Spannung zu vermindern, wobei eine
10 Gleichrichterschaltung 114 vorgesehen ist, um den Ausgang kleiner Leistung aus dem Transformator 113 gleichzurichten und ihn zur Betätigungsspule 22 zu speisen. In der Zeichnung sind solche Bauteile, die identisch mit Teilen der vorher beschriebenen Ausführungen sind, mit gleichen
15 Bezugszahlen versehen und nicht nochmals beschrieben.

- Bei der Ausführung nach Fig. 18 werden ein Strom großer Leistung und ein Strom kleiner Leistung abwechselnd von der Wechselspannungsquelle 106 zur Betätigungsspule 22 ge-
20 speist, zu welchen Zwecken zwei Strompfadssysteme vorgesehen sind. Der erste Strompfad für den Strom großer Leistung umfaßt eine Start-Gleichrichterschaltung 107, mittels der ein Strom großer Leistung zur Betätigungsspule 22 über den Wechselschalter 37 gespeist wird. Dieser Strom
25 wird auf einen Gleichstrom hoher Leistung gleichgerichtet, wonach er zur Betätigungsspule 22 gespeist wird. Der oben beschriebene Wechselschalter 37 ist parallel mit einem Überspannungsableiter 115 zum Absorbieren einer Überspannung geschaltet, die beim Öffnen und Schließen des Wechselschalters 37 auftreten kann, wodurch eine Überspannung
30 absorbiert und abgeschwächt wird.

- Der zweite Strompfad für den Strom kleiner Leistung umfaßt eine Halte-Gleichrichterschaltung 114. Um eine verringerte Wechsel-Ausgangsspannung zu dieser Gleichrichterschaltung 114 zu speisen, ist ein Einphasen-Transformator 113

- vorgesehen, um die Spannung der Leistungsstromquelle 106 abzuspannen. Demgemäß kann die Betätigungsspule 22 zu einer exakten Haltewirkung mit einem Strom kleiner Leistung versorgt werden, der nach dem Vollenden des
- 5 Anziehungsvorgangs des beweglichen Eisenkerns 18, d.h. nach dem Berühren der Kontakte 14,6 mittels des Transformators 113 abgesenkt wird, wie aus der folgenden Beschreibung der Wirkung der Betätigungsspule 22 deutlich wird.
- 10 Das charakteristische Merkmal dieser vierten Ausführung besteht darin, daß der Abfall der Spannung der Leistungsstromquelle durch den Einphasen-Transformator 113 bewirkt wird, zu welchem Zweck die Vorrichtung nach dieser Ausführung im Gegensatz zu den vorher beschriebenen
- 15 Ausführungen so ausgebildet ist, daß sie zwei Gleichrichterschaltungen 107, 114 aufweist. Daher kann das Kontakthalten und Kontakthalten des beweglichen Eisenkerns 18 mit dem fixen Eisenkern 20 unter Zuführen des Speisestroms von zwei getrennten Gleichrichterschaltungen für
- 20 die jeweiligen Funktionen bewirkt werden.

Das Schließen des elektrischen Stromkreises bei dieser Ausführung, d.h. das Anziehen des beweglichen Eisenkerns 18 an den fixen Eisenkern 20, wird in folgender Weise bewerkstelligt:

25

- Wenn der bewegliche Eisenkern 18 an den fixen Eisenkern 20 angezogen werden soll, wird der Wechselschalter 37 geschlossen und der von der Wechselstromquelle 106 gespeiste Wechselstrom großer Leistung wird zu der Start-
- 30 Gleichrichterschaltung 107 gespeist. Dieser Wechselstrom wird einer Ganzwellen-Gleichrichtung unterzogen und dann der Betätigungsspule 22 zugeführt. Als Folge davon funktioniert der fixe Eisenkern 20 als Elektromagnet, wodurch
- 35 der bewegliche Eisenkern 18 an den fixen Eisenkern 20 angezogen wird und die beiden Eisenkerne miteinander

in Kontakt kommen. Zu diesem Zeitpunkt ist der mit dem beweglichen Eisenkern 18 verbundene bewegliche Kontakt 6 in Kontakt mit dem fixen Kontakt 14 am Basisteil der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung, wodurch der elektrische Strompfad geschlossen, d.h. leitend gemacht ist.

Um den Kontaktzustand zwischen dem beweglichen Eisenkern 18 und dem fixen Eisenkern 20 aufrechtzuerhalten, genügt wie oben erwähnt ein Speisestrom kleiner Leistung. Zum Zwecke der Leistungseinsparung ist die Vorrichtung gemäß dieser vierten Ausführung so ausgebildet, daß der Wechselschalter 37 geöffnet wird, nachdem der bewegliche Eisenkern 18 in Kontakt mit dem fixen Eisenkern 20 gekommen ist. Infolgedessen wird nach erfolgter Berührung zwischen dem beweglichen Eisenkern 18 und dem fixen Eisenkern 20 die von der Stromquelle 106 gespeiste Spannung durch den Einphasen-Transformator 113 auf einen Wechselstrom niedriger Leistung herabgespannt, und ein mittels der Halte-Gleichrichterschaltung 114 gleichgerichtete Gleichstrom wird zur Betätigungsspule 22 gespeist, so daß der Berührungszustand zwischen dem beweglichen Eisenkern 18 und dem fixen Eisenkern 20 durch die Elektromagnetwirkung des fixen Eisenkerns 20 aufrechterhalten wird, wodurch kontinuierlich der Schließzustand des elektrischen Strompfades bzw. Stromkreises aufrechterhalten bleibt. Auf diese Weise wird der Speisestrom zu Betätigungsspule 22 gesteuert.

Gemäß dieser Ausführung wird die Aufspaltung der von der Leistungsstromquelle gespeisten Spannung nach Anziehen des beweglichen Eisenkerns 18 durch den Einphasen-Transformator 113 bewirkt, und der Strom zum Aufrechterhalten des Strompfades in leitendem Zustand kann kleine Leistung aufweisen, so daß der Einphasen-Transformator 113

30.08.82

3232173

- 29 -

geringe Leistung von wenigen VA haben kann. Dies ermöglicht eine Miniaturisierung der Vorrichtung und ihre Unterbringung in den Hauptkörper der elektromagnetischen Kontaktvorrichtung.

5

Es ist ferner anzufügen, daß der Einphasen-Transformator 113 exzellente Hitzebeständigkeit im Vergleich zu dem Kondensator aufweist, aufgrund welcher Eigenschaft er einen Schaden aufgrund von Erwärmung verhindern

10

kann, so daß die elektromagnetische Kontaktvorrichtung sehr verläßlich wird.

15

Die so weit beschriebene elektromagnetische Kontaktvorrichtung gemäß der Erfindung umfaßt einen Wechselschalter 37, der in der Halteschaltung der Betätigungsspule angeordnet ist und parallel mit einer Wandlervorrichtung geschaltet ist, um einen von einer Leistungsstromquelle gespeisten Strom großer Leistung in einen Strom geringer Leistung zu ver-

20

wandeln und somit die Betätigungsspule auf das Herstellen des Kontaktes zwischen dem beweglichen und dem fixen Kontakt hin mit diesem Strom geringer Leistung zu betreiben, wobei dieser Wechselschalter solche Hysteresee- oder Verzögerungseigenschaften besitzt, daß er erst nach dem Herstellen des Kontaktes zwischen dem beweglichen

25

und dem fixen Kontakt, d.h. nach dem Schließen des Hauptstromkreises abschaltet und erst nach dem Trennen der genannten beiden Kontakte einschaltet, wenn die der Betätigungsspule zugeführte Spannung abgesenkt worden ist.

30

Aufgrund dieses Aufbaus dieser Eigenschaften entsteht kein Schwanungs- bzw. "Hunting"-Phänomen zwischen den

beiden Kontakten, und zwar nicht nur nicht während des Kontaktzustandes der beiden Kontakte sondern auch nach dem Absenken der zur Betätigungsspule gespeisten Spannung, so daß mit der beschriebenen elektromagnetischen

35

Kontaktvorrichtung das Schmelzhafte zwischen den beiden Kontakten sicher vermieden werden kann.

- 30 -
Leerseite

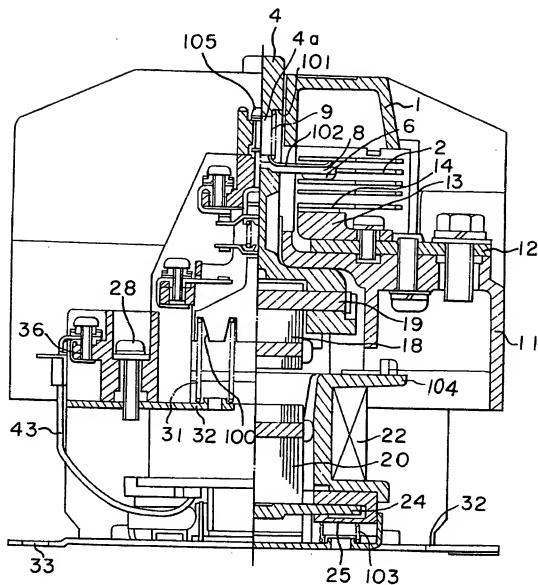
30 08 82

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3232173
H01H 47/22
30. August 1982
31. März 1983

- 43 -

FIG. 1



30 08 77

3232173

FIG. 2

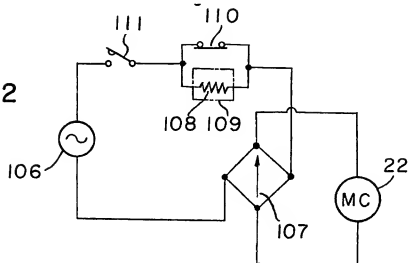


FIG. 3A

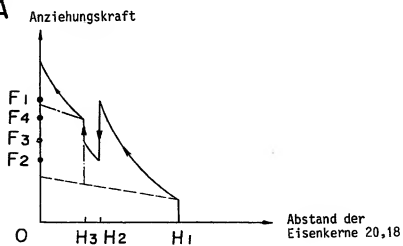
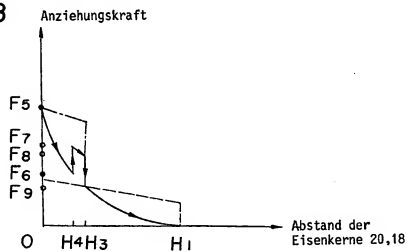


FIG. 3B

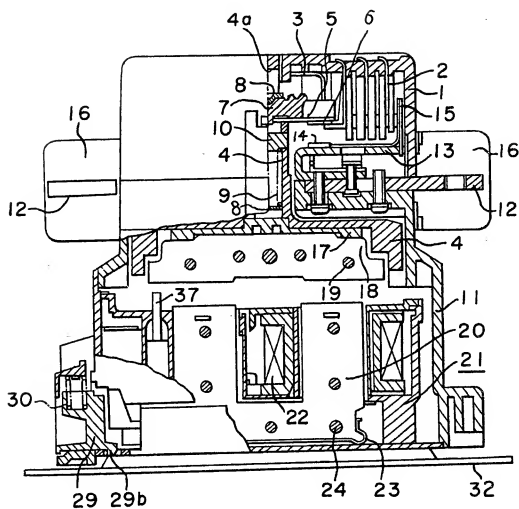


30 08 82

3232173

- 32 -

FIG. 4

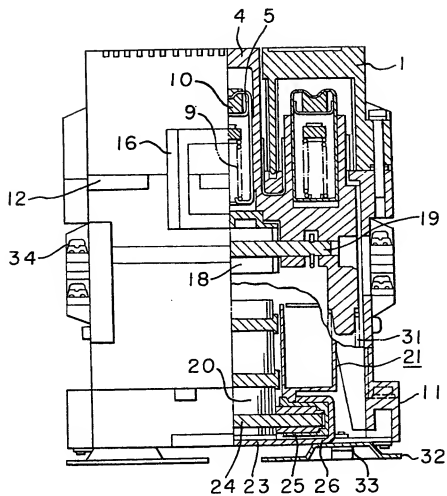


30 08 82

3232173

33

FIG. 5



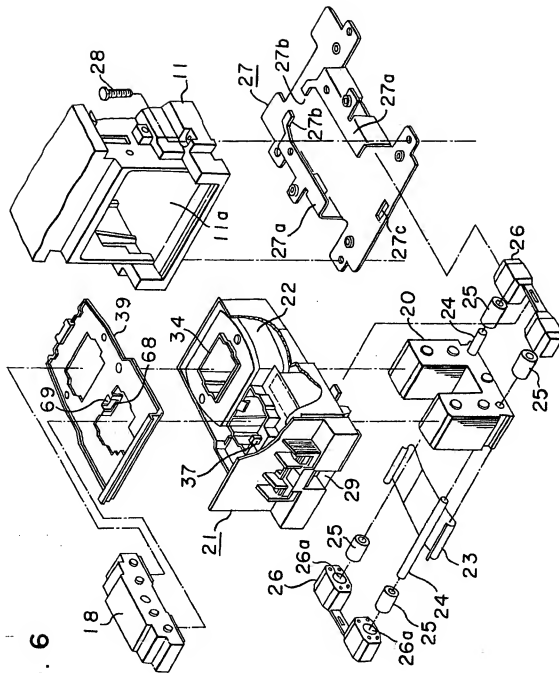


FIG. 6

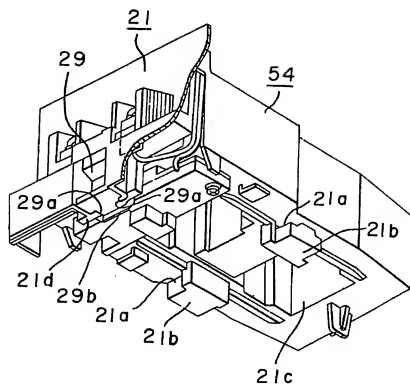
2000-02

30 08 82

3232173

35

FIG. 7

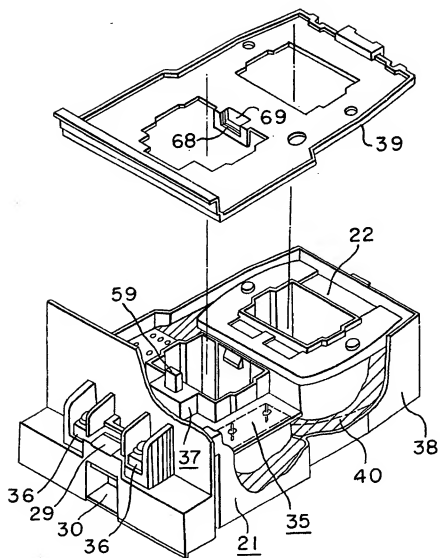


30-08-82

3232173

36

FIG. 8

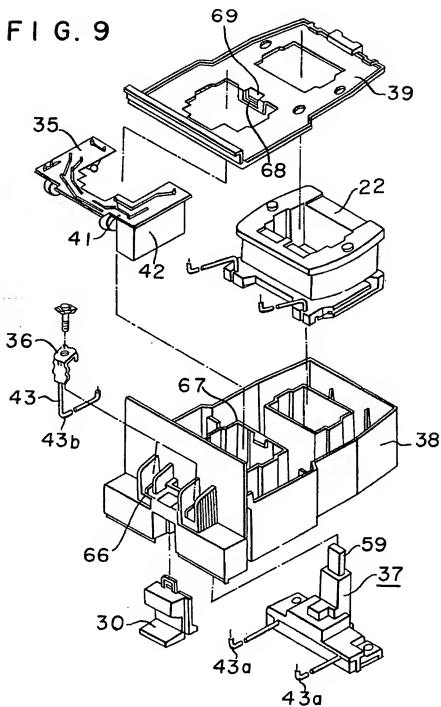


30-08-82

3232173

37

FIG. 9



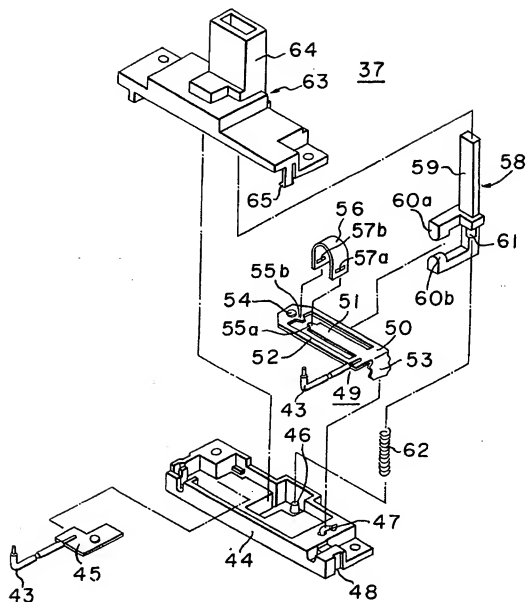
30 08 82

MF-100

38

3232173

FIG. 10



30-08-82

- 39 -

3232173

FIG. 11

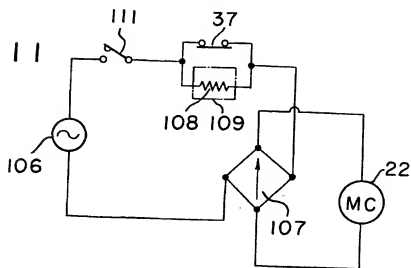


FIG. 12

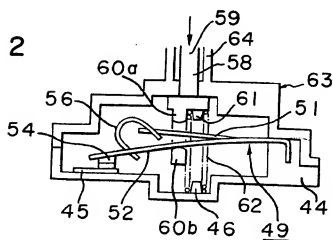
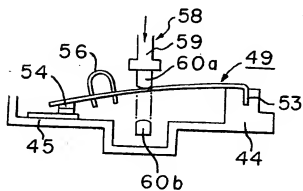


FIG. 13



30-08-82

115-642

- 40 -

3232173

FIG. 14

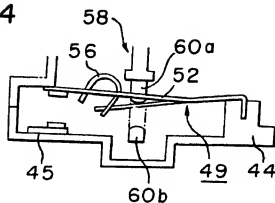


FIG. 15A

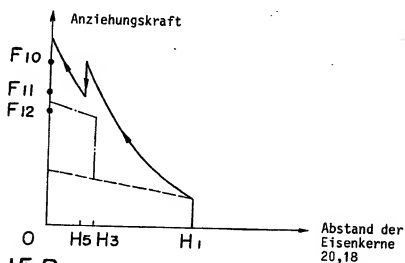
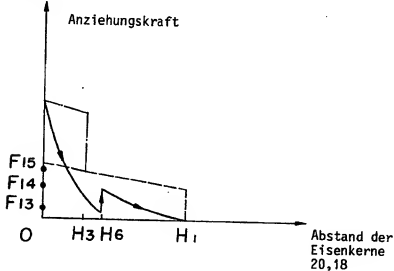


FIG. 15B

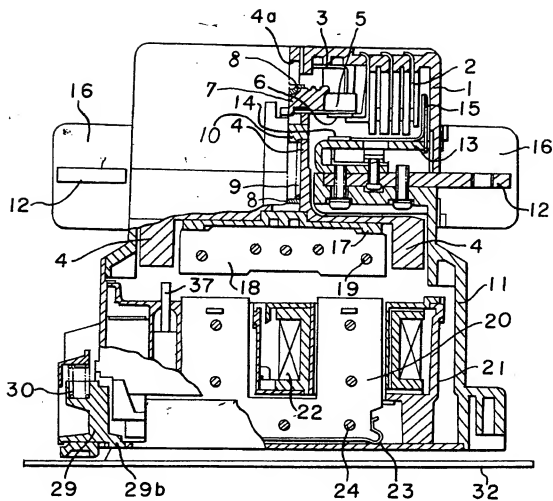


30-08-82

3232173

- 44 -

FIG. 16



30 09 82

175 1112

3232173

- 42 -

FIG. 17

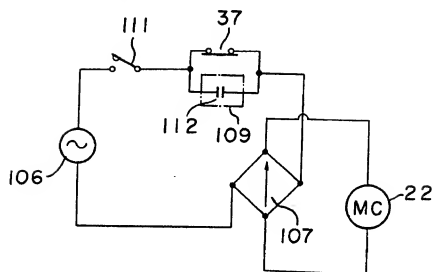


FIG. 18

